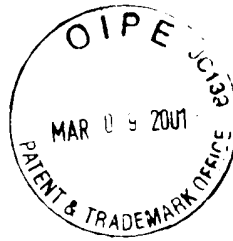


35.G2738



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
YOICHI ANDO) : Examiner: N.Y.A.
Application No.: 09/749,727) : Group Art Unit: N.Y.A.
Filed: December 28, 2000) :
For: IMAGE FORMING APPARATUS) : March 8, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

374755/1999 filed on December 28, 1999

379081/2000 filed on December 13, 2000.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 28 386

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY MAIN 147417 v 1

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月28日

出願番号

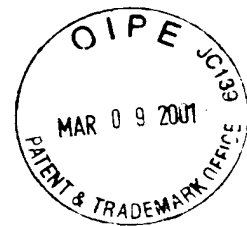
Application Number:

平成11年特許願第374755号

出願人

Applicant (s):

キヤノン株式会社



2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2000-3114322

【書類名】 特許願

【整理番号】 4098028

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像形成装置及びその製造方法

【請求項の数】 36

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 安藤 洋一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705348

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子ビーム源が配置されたリアプレートと、画像形成部材が配置されたフェースプレートとを対向させてなる気密容器を有する画像形成装置において、

前記フェースプレートの前記画像形成部材が配置された面と同一面上の前記画像形成部材が配置された領域を除く領域に導電性部材が配され、

前記導電性部材は、前記電子ビーム源に印加される電位と前記画像形成部材に印加される電位との間の所定電位に規定されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記導電性部材は、前記画像形成部材の形成領域の全周囲にわたって配されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記導電性部材は、前記電子ビーム源のうち最も低い電位と同一電位に規定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記導電性部材は、接地電位に規定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記フェースプレート上面において、前記画像形成部材の形成領域と前記導電性部材との間に、導電性膜が配されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記真空容器の内面において、前記画像形成部材領域と前記導電性部材との間、及び前記導電性部材と前記電子ビーム源との間の少なくとも一方に、導電性膜が配されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 電子ビーム源が配置されたリアプレートと、画像形成部材が配置されたフェースプレートとを対向させてなる気密容器を有する画像形成装置において、

前記フェースプレートの前記画像形成部材が配置された面と同一面上の前記画

像形成部材が配置された領域を除く領域に配された導電性部材と、

前記フェースプレートに垂直な方向より前記フェースプレート面から見た正射影において、前記気密容器内の前記画像形成部材の配置領域を除く部位に配された少なくとも一つの構造物とを有し、

前記正射影において、前記構造物が前記導電性部材よりも前記画像形成部材の配置領域に対して外側に位置することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 前記導電性部材は、前記画像形成部材の配置領域の全周囲にわたって配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記画像形成部材の配置領域は略長方形であり、前記構造物はその 1 辺乃至 3 辺に線状に配置されており、前記導電性部材は、対応する 1 乃至 3 辺に線状に配置されていることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記導電性部材は、前記電子ビーム源と同一電位に規定されていることを特徴とする請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記導電性部材は、接地電位に規定されていることを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記フェースプレートの前記内面において、前記画像形成部材の配置領域と前記導電性部材との間に、導電性膜が配されていることを特徴とする請求項 7 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記気密容器の内面において、前記画像形成部材の配置領域と前記導電性部材との間、及び前記導電性部材と前記電子ビーム源との間の少なくとも一方に、導電性膜が配されていることを特徴とする請求項 7 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】 前記導電性部材は、前記電子ビーム源のうち最も低い電位と前記導電性部材に印加される電位との間の所定電位に規定されていることを特徴とする請求項 7 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記構造物は、大気圧支持用のスペーサであることを特徴とする請求項 7 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 16】 前記構造物は、前記スペーサに加え、前記スペーサを支持

するための部材であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】 前記構造物は、真空保持用のゲッタ部材であることを特徴とする請求項 7 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】 前記電子源は、配線に接続された複数の電子放出素子を有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】 前記複数の電子放出素子は、複数の行方向配線と、複数の列方向配線とによりマトリクス状に結線されていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】 前記電子放出素子は、冷陰極素子であることを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】 前記冷陰極素子は、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 2】 電子ビーム源を有するリアプレートを形成する工程と、
電子ビームの照射により発光する蛍光体を有するフェースプレートを形成する工程と、

前記リアプレートの前記電子ビーム源の形成された内面で、前記リアプレートと前記フェースプレートとを重ねた際に前記フェースプレートに垂直な方向より前記フェースプレート面から見た正射影において、前記蛍光体の形成領域を除く部位に少なくとも一つの構造物を形成する工程と、

前記フェースプレートの前記蛍光体の形成された内面で、前記蛍光体の形成領域を除く部位の少なくとも一部を覆うように、導電性部材を形成する工程と、

前記リアプレートと前記フェースプレートとを対向させて接続し、封止空間を形成する工程と、

前記封止空間内を真空排気する工程とを有し、

前記正射影において、前記少なくとも一つの構造物を、前記導電性部材よりも前記蛍光体領域に対して外側に位置するように形成することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項 2 3】 前記導電性部材は、前記蛍光体の形成領域の全周囲にわたって配置されていることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像形成装置の製造方

法。

【請求項 2 4】 前記蛍光体の形成領域を略長方形とし、前記構造物をその 1 辺乃至 3 辺に線状に配するとともに、前記導電性部材を対応する 1 乃至 3 辺に線状に配することを特徴とする請求項 2 2 又は 2 3 に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 2 5】 前記導電性部材を、前記電子ビーム源と同一電位に規定することを特徴とする請求項 2 2 ～ 2 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 2 6】 前記導電性部材を、接地電位に規定することを特徴とする請求項 2 5 に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 2 7】 前記フェースプレートの前記内面において、前記蛍光体の形成領域と前記導電性部材との間に、帯電防止膜を形成することを特徴とする請求項 2 2 ～ 2 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 2 8】 前記真空容器の内面において、前記蛍光体領域と前記導電性部材との間、及び前記導電性部材と前記電子ビーム源との間の少なくとも一方に、帯電防止膜を配することを特徴とする請求項 2 2 ～ 2 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 2 9】 前記導電性部材を、前記電子ビーム源のうち最も低い電位と前記蛍光体面に印加される電子加速電圧との間の所定電位に規定することを特徴とする請求項 2 2 ～ 2 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 0】 前記構造物を、大気圧支持用のスペーサとすることを特徴とする請求項 2 2 ～ 2 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 1】 前記構造物を、前記スペーサに加え、前記スペーサを支持するための部材とすることを特徴とする請求項 3 0 に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 2】 前記構造物を、真空保持用のゲッタ部材とすることを特徴とする請求項 2 2 ～ 2 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 3】 前記電子源を、配線に接続された複数の電子放出素子を有するものとして形成することを特徴とする請求項 2 2 ～ 3 2 のいずれか 1 項に記

載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 4】 前記複数の電子放出素子を、複数の行方向配線と複数の列方向配線とによりマトリクス状に結線することを特徴とする請求項 3 3 に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 5】 前記電子放出素子を、冷陰極素子とすることを特徴とする請求項 3 3 又は 3 4 に記載の画像形成装置の製造方法。

【請求項 3 6】 前記冷陰極素子を、表面伝導型電子放出素子とすることを特徴とする請求項 3 3 ～ 3 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子源を用いた画像形成装置及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の 2 種類が知られている。このうち冷陰極素子では、例えば表面伝導型放出素子や、電界放出型素子（以下、F E 型と記す。）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下、M I M 型と記す。）などが知られている。

【0 0 0 3】

表面伝導型放出素子としては、例えば、M.I.Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965) や、後述する他の例が知られている。

表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、上述の M.I.Elinson らによる SnO_2 薄膜を用いたものの他に、Au 薄膜によるもの [G.Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)] や、 In_2O_3 / SnO_2 薄膜によるもの [M.Hartwell and C.G.Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)] や、カーボン薄膜によるもの [荒木久 他: 真空、第 26 巻、第 1 号、22 (1983)] 等が報告されている。

【0004】

これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図12に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。

同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。この導電性薄膜3004に、後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5～1mm、幅Wは、0.1mmに設定されている。なお、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形の形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0005】

M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005を形成するのが一般的であった。即ち、通電フォーミングとは、導電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電氣的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局所的に破壊、変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には亀裂が発生する。この通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、亀裂付近において電子放出が行われる。

【0006】

FE型の例としては、例えば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)や、或は、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)などが知られている。

【0007】

このFE型の素子構成の典型的な例として、図13に前述のC. A. Spindtらに

よる素子の断面図を示す。

同図において、3010は基板で、3011は導電材料よりなるエミッタ配線、3012はエミッタコーン、3013は絶縁層、3014はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン3012とゲート電極3014の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン3012の先端部より電界放出を起こさせるものである。

【0008】

また、FE型の他の素子構成として、図13のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。

【0009】

また、MIM型の例としては、例えば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices", J. Appl. Phys., 32,646 (1961)などが知られている。

MIM型の素子構成の典型的な例を図14に示す。同図は断面図であり、図中、3020は基板で、3021は金属よりなる下電極、3022は厚さ10nm程度の薄い絶縁層、3023は厚さ8~30nm程度の金属よりなる上電極である。MIM型においては、上電極3023と下電極3021の間に適宜の電圧を印加することにより、上電極3023の表面より電子放出を起こさせるものである。

【0010】

上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒータを必要としない。従って、熱陰極素子よりも構造が単純であり、微細な素子を作成可能である。また、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱溶融などの問題が発生し難い。また、熱陰極素子がヒータの加熱により動作するため応答速度が遅いのとは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。

このため、冷陰極素子を応用するための研究が盛んに行われてきている。

【0011】

例えば、表面伝導型放出素子は、冷陰極素子の中でも特に構造が単純で製造も容易であることから、大面積にわたり多数の素子を形成できる利点がある。そこ

で、例えば本願出願人による特開昭 6 4 - 3 1 3 3 2 号公報において開示されるように、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究されている。

【 0 0 1 2 】

また、表面伝導型放出素子の応用については、例えば画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源等が研究されている。

【 0 0 1 3 】

特に、画像表示装置への応用としては、例えば本願出願人による米国特許 5, 0 6 6, 8 8 3 号や特開平 2 - 2 5 7 5 5 1 号公報、特開平 4 - 2 8 1 3 7 号公報において開示されているように、表面伝導型放出素子と電子との衝突により発光する蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置が研究されている。表面伝導型放出素子と蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示装置よりも優れた特性が期待されている。例えば、近年普及してきた液晶表示装置と比較しても自発光型であるためバックライトを必要としない点や、視野角が広い点が優れていると言える。

【 0 0 1 4 】

また、F E 型を多数個並べて駆動する方法は、例えば本願出願人による米国特許 4, 9 0 4, 8 9 5 号に開示されている。また、F E 型を画像表示装置に応用した例として、例えば、R. Mayerらにより報告された平板型の表示装置が知られている。[R.Meyer:"Recent Development on Microtips Display at LETI",Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronics Conf.,Nagahama,pp.6~9(1991)]

【 0 0 1 5 】

また、M I M 型を多数個並べて画像表示装置に応用した例は、例えば本願出願人による特開平 3 - 5 5 7 3 8 号公報に開示されている。

【 0 0 1 6 】

上記のような電子放出素子を用いた画像形成装置のうちで、奥行きが薄い平面型表示装置は省スペースかつ軽量であることから、ブラウン管型の表示装置に置き換わるものとして注目されている。

【 0 0 1 7 】

このような電子放出素子をマトリクス状に配設した電子源基板を気密容器内に収容した平面型の表示パネル部が提案されており、この気密容器の内部は 10^{-4} Pa (パスカル) 程度の真空に保持されている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、以上説明した表示パネルにおいては、以下のような問題点があった。

【0019】

図15は、上述の表示パネルを、画像表示面の水平方向から見た模式図である。

上述のように、この気密容器の内部は 1.3×10^{-4} Pa (パスカル) 程度の真空に保持されなければならないため、真空度保持用の手段が必要となる。そこで従来は、図15に示すように、Ba蒸発型のゲッター部材8を支持体9と共に画像領域外に配置し、真空容器を封じ切った後に高周波加熱等でBaを飛散させ、ゲッター膜を形成することで真空度を保持していた。

【0020】

図中、1は電子源基板を兼ねるリアプレート、2は電子源領域、4は支持枠、11はフェースプレート、12は蛍光膜とメタルバックと呼ばれる金属膜（例えばA1）からなる画像形成部材である。

【0021】

一方、電子源から放出された電子を加速するために、電子源領域2と画像形成部材12との間には数百Vから数KV以程度の高電圧（Va）が印加される。画像形成装置の輝度は、このVa電圧に大きく依存し、更なる高輝度化を目的として、Va電圧を高くしていく必要があった。

【0022】

ところが、このVa電圧を大きくするに従い、画像領域外である前述のゲッター部材8や支持体9の周辺への漏れ電界も上昇し、ゲッター部材8や支持体9のエッジ部、あるいは支持体9とリアプレート1との界面など、形状的に電界集中しやすい部位の放電が問題となってきた。上記漏れ電界は、各部材の電気的特性

により決まるが、詳しくは後述する。

【0023】

また大気圧支持を目的として、図16のように比較的薄いガラス板からなる構造支持体（スペーサ101）を、画像領域外に配設された支持体102とともに、前述のリアプレート1とフェースプレート11との間に設ける場合がある。このスペーサ表面は高電界中にさらされるため、従来、この沿面での放電が問題となっていた。

【0024】

この問題点を解決するために、スペーサに微小電流が流れるようにして帯電を除去する提案がなされている（特開昭57-118355号公報、特開昭61-124031号公報）。そこでは絶縁性のスペーサの表面に高抵抗薄膜を形成することによりスペーサ表面に微小電流が流れるようにして、表面での帯電を減らし、沿面耐圧の向上を図っている。しかしながら、この方法をスペーサ支持体にもまで拡大しても、スペーサの支持体での放電は完全に無くならないことがあった。

【0025】

これは、板状のスペーサに対して、支持体の形状の複雑さに起因する①電位分布の乱れ、②形状効果（エッジ、突起）、③スペーサと支持体接続部、などによる電界集中が原因と考えられる。

【0026】

更には、画像領域の4辺の外側のうち、前述のようなゲッタ支持体、スペーサ支持体などの構造体が画像領域外に存在しない辺であっても、小型化を目的として、支持枠4と画像領域との距離を小さくしていくと、支持枠4の内面部分の沿面放電が問題となる場合もあった。

【0027】

以上のような放電は、画像表示中に突発的に起こり、画像を乱すだけでなく、放電個所近傍の電子源を著しく劣化させ、その後の表示が正常にできなくなるという問題があった。

【0028】

本発明は上記課題を克服するものであり、画像表示時の画像領域外に起因する放電を防止し、良好な表示画像を得る為の画像表示装置を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は以下のような構成を備える。

【0030】

本発明の画像形成装置は、電子ビーム源が配置されたリアプレートと、画像形成部材が配置されたフェースプレートとを対向させてなる気密容器を有するものであって、前記フェースプレートの前記画像形成部材が配置された面と同一面上の前記画像形成部材が配置された領域を除く領域に導電性部材が配され、前記導電性部材は、前記電子ビーム源に印加される電位と前記画像形成部材に印加される電位との間の所定電位に規定されている。

【0031】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、前記画像形成部材の形成領域の全周囲にわたって配されている。

【0032】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、前記電子ビーム源のうち最も低い電位と同一電位に規定されている。

【0033】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、接地電位に規定されている。

【0034】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記フェースプレート上面において、前記画像形成部材の形成領域と前記導電性部材との間に、導電性膜が配されている。

【0035】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記気密容器の内面において、前記画像形成部材の形成領域と前記導電性部材との間、及び前記導電性部材と前記電子ビ

ーム源との間の少なくとも一方に、導電性膜が配されている。

【 0 0 3 6 】

本発明の画像形成装置は、電子ビーム源が配置されたりアプレートと、画像形成部材が配置されたフェースプレートとを対向させてなる気密容器を有するものであって、前記フェースプレートの前記画像形成部材が配置された面と同一面上の前記画像形成部材が配置された領域を除く領域に配された導電性部材と、前記フェースプレートに垂直な方向より前記フェースプレート面から見た正射影において、前記気密容器内の前記画像形成部材の配置領域を除く部位に配された少なくとも一つの構造物とを有し、前記正射影において、前記構造物が前記導電性部材よりも前記画像形成部材の配置領域に対して外側に位置する。

【 0 0 3 7 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、前記画像形成部材の形成領域の全周囲にわたって配置されている。

【 0 0 3 8 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記画像形成部材の形成領域は略長方形であり、前記構造物はその 1 辺乃至 3 辺に線状に配置されており、前記導電性部材は、対応する 1 乃至 3 辺に線状に配置されている。

【 0 0 3 9 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、前記電子ビーム源と同一電位に規定されている。

【 0 0 4 0 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、接地電位に規定されている。

【 0 0 4 1 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記フェースプレートの前記内面において、前記画像形成部材の形成領域と前記導電性部材との間に、導電性膜が配されている。

【 0 0 4 2 】

本発明の画像形成装置の一態様では、前記気密容器の内面において、前記画像

形成部材の形成領域と前記導電性部材との間、及び前記導電性部材と前記電子ビーム源との間の少なくとも一方に、導電性膜が配されている。

【 0 0 4 3 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記導電性部材は、前記電子ビーム源のうち最も低い電位と前記画像形成部材に印加される電位との間の所定電位に規定されている。

【 0 0 4 4 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記構造物は、大気圧支持用のスペーサである。

【 0 0 4 5 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記構造物は、前記スペーサに加え、前記スペーサを支持するための部材である。

【 0 0 4 6 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記構造物は、真空保持用のゲッタ部材である。

【 0 0 4 7 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記電子源は、配線に接続された複数の電子放出素子を有する。

【 0 0 4 8 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記複数の電子放出素子は、複数の行方向配線と、複数の列方向配線とによりマトリクス状に結線されている。

【 0 0 4 9 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記電子放出素子は、冷陰極素子である。

【 0 0 5 0 】

本発明の画像形成装置の一態様において、前記冷陰極素子は、表面伝導型電子放出素子である。

【 0 0 5 1 】

本発明の画像形成装置の製造方法は、電子ビーム源を有するリアプレートを形

成する工程と、電子ビームの照射により発光する蛍光体を有するフェースプレート
トを形成する工程と、前記リアプレートの前記電子ビーム源の形成された内面で、
前記リアプレートと前記フェースプレートとを重ねた際に前記フェースプレー
トに垂直な方向より前記フェースプレート面から見た正射影において、前記蛍光
体の形成領域を除く部位に少なくとも一つの構造物を形成する工程と、前記フェ
ースプレートの前記蛍光体の形成された内面で、前記蛍光体の形成領域を除く部
位の少なくとも一部を覆うように、導電性部材を形成する工程と、前記リアプレ
ートと前記フェースプレートとを対向させて接続し、封止空間を形成する工程と
、前記封止空間内を真空排気する工程とを有し、前記正射影において、前記少な
くとも一つの構造物を、前記導電性部材よりも前記蛍光体領域に対して外側に位
置するように形成する。

【 0 0 5 2 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記導電性部材は、前記
蛍光体の形成領域の全周囲にわたって配置されている。

【 0 0 5 3 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記蛍光体の形成領域を
略長方形とし、前記構造物をその 1 辺乃至 3 辺に線状に配するとともに、前記導
電性部材を対応する 1 乃至 3 辺に線状に配する。

【 0 0 5 4 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記導電性部材を、前記
電子ビーム源と同一電位に規定する。

【 0 0 5 5 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記導電性部材を、接地
電位に規定する。

【 0 0 5 6 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様では、前記フェースプレートの前記
内面において、前記蛍光体の形成領域と前記導電性部材との間に、帯電防止膜を
形成する。

【 0 0 5 7 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様では、前記真空容器の内面において、前記蛍光体領域と前記導電性部材との間、及び前記導電性部材と前記電子ビーム源との間の少なくとも一方に、帯電防止膜を配する。

【 0 0 5 8 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記導電性部材を、前記電子ビーム源のうち最も低い電位と前記蛍光体面に印加される電子加速電圧との間の所定電位に規定する。

【 0 0 5 9 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記構造物を、大気圧支持用のスペーサとする。

【 0 0 6 0 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記構造物を、前記スペーサに加え、前記スペーサを支持するための部材とする。

【 0 0 6 1 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記構造物を、真空保持用のゲッタ部材とする。

【 0 0 6 2 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記電子源を、配線に接続された複数の電子放出素子を有するものとして形成する。

【 0 0 6 3 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記複数の電子放出素子を、複数の行方向配線と複数の列方向配線とによりマトリクス状に結線する。

【 0 0 6 4 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記電子放出素子を、冷陰極素子とする。

【 0 0 6 5 】

本発明の画像形成装置の製造方法の一態様において、前記冷陰極素子を、表面伝導型電子放出素子とする。

【 0 0 6 6 】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施形態)

本発明の実施形態について、図面により具体的に説明する。図 1 は、本実施形態の画像形成装置の構成を模式的に示す平面図で、フェースプレート 1 1 上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレート 1 1 の下半面を取り除いた図となっている。

【0067】

図 1 において、1 は電子源を形成するための基板を兼ねるリアプレートで、青板ガラスや、表面に SiO_2 被膜を形成した青板ガラス、Na の含有量を少なくしたガラス、石英ガラス、あるいはセラミックスなど、条件に応じて各種材料を用いる。なお、電子源形成用の基板を、リアプレートと別に設け、電子源を形成した後、両者を接合してもよい。

【0068】

2 は電子源領域であり、電界放出素子、表面伝導型電子放出素子などの電子放出素子を複数配置し、目的に応じて駆動できるように素子に接続された配線を形成したものである。

【0069】

また、3-1, 3-2, 3-3 は電子源駆動用の配線であり、画像形成装置の外部に取り出され、電子源 2 の駆動回路（不図示）に接続される。4 はリアプレート 1 とフェースプレート 1 1 に挟持される支持枠であり、フリットガラスにより、リアプレート 1 に接合される。電子源駆動用配線 3-1, 3-2, 3-3 は支持枠 4 とリアプレート 1 の接合部でフリットガラスに埋設されて外部に引き出される。電子源駆動用配線 3-1, 3-2, 3-3 との間には絶縁層（不図示）が形成されている。気密容器（真空容器）内には、この他、ゲッタ 8 が支持部材 9 と共に配置される。

【0070】

1 1 は画像形成部材（蛍光体等）を形成するための基板を兼ねるフェースプレートで、青板ガラスや、表面に SiO_2 被膜を形成した青板ガラス、Na の含有量を少なくしたガラス、石英ガラス、あるいはセラミックスなど、条件に応じて

各種材料を用いる。7は、高圧導入端子（不図示）との高圧当接部位である。なお、画像表示領域12について詳しくは後述する。リアプレート1、支持枠4、フェースプレート11により気密容器が構成される。フェースプレート11及びリアプレート1は、平板状であり、それぞれが第1の主面と第2の主面を有する。そして、真空に接する側である第2の主面上に、蛍光体、電子源が配置される。

【0071】

5は本発明の特徴部分である低抵抗導体であり、フェースプレート11の蛍光体の形成された内面で画像表示領域12の形成領域を除く部位の少なくとも一部を覆うように導電体薄膜として形成された導電性部材である。ここで低抵抗導体5は、フェースプレート11の前記内面で画像表示領域12及び高圧当接部位7の周りを取り囲むように形成されている。また、低抵抗導体5の右上隅には電極端子を当接するのに適するように幅を広くした導体当接部位6が形成されている。

【0072】

図2(a), (b), (c)は、図1のA-A', B-B', C-C'の線に沿った断面の構成を示す模式図である。

図2(A)において、本発明の特徴である低抵抗導体5を形成しない場合、蛍光体面に印加される電子加速電圧 V_a を大きくしていくと、ゲッタ8の先端（図中a点）で放電が起こる場合があった。以下その理由を説明する。

【0073】

まず、低抵抗導体5が存在しない場合、ゲッタ8の存在を無視すると、その先端に相当するa部の平均電界は、以下のように概算される。

電子源の電位を0V、画像表示領域12の電位を V_a 、それぞれの距離を図2(a)のように $L_1 \sim L_5$ とする。またフェースプレート、リアプレート、支持枠部材は同厚で同材料（青板ガラス）とする。

【0074】

この場合、各点の電位は沿面距離の比で決まり、図中b点の電位を V_b 、図中c点の電位を V_c とすると、

$$V_b = V_a \times (L_2 + L_3 + L_4 + L_5) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$$

$$V_c = V_a \times (L_5) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$$

よって a 点の平均電界 E_a は、

$$\begin{aligned} E_a &= (V_b - V_c) / L_3 \\ &= V_a / L_3 \times (L_2 + L_3 + L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5) \end{aligned}$$

となる。

【0075】

V_a / L_3 は、画像領域内の平均電界であるから、a 点においても、画像領域内の電界の $(L_2 + L_3 + L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$ 倍の電界が印加されるという結果になる。

【0076】

ここで、 $L_1 \sim L_5$ が全て等しいと仮定すると、a 点の電界は、画像領域内の約 6 割の電界が印加されることになる。

【0077】

以上の考察は、フェースプレート 11、リアプレート 1、支持枠 4 を同質の青板ガラスということで計算したが、他の材料や、電氣的に性質の異なる材料（導電率、誘電率）を組み合わせても、a 点には何らかの電界が印加されることに変わりはない。

【0078】

例えば、フェースプレート 11、リアプレート 1 を青板ガラス、支持枠 4 を無アルカリガラスで構成した場合、その電気伝導率の違いにより、前述の a 点の電界は、ほぼ画像領域内電界に等しくなると考えられる。

【0079】

E_a は飽くまでゲッタ 8 の存在を無視した場合の空間部の平均の電界であり、この場所にゲッタ 8 を持ってきた場合の a 点の電界は、以下の 2 つの理由で更に強くなる。

1 つは、ゲッタ部材の電氣的特性によるマクロ的な電界増大（a 点の電位が変わる）であり、もう 1 つはゲッタ 8 の形状的な電界増大効果によるミクロ的な電界増大である。

【0080】

前者については、例えば、ゲッタ 8 及び支持体 9 が金属で、パネル厚方向においてフェースプレートとリアプレートの間位置するとすると、約 2 倍程度電界は増大する。

後者については、現実的な形状の仮定が難しいため具体的な見積りは避けるが、いわゆる微小突起の存在を考慮すると、一般的に 100 倍程度の値をとることは珍しくない。

この形状効果による電界増倍係数は、表面処理によって軽減することは可能であるが、コスト的に不利になる。

【0081】

以上の説明より、ゲッタ 8 での放電は、a 点での電界集中により引き起こされたと考えられる。

【0082】

これに対して、本発明の特徴である低抵抗導体 5 を配置し、その電位を電子源電位と同じ 0 V とすると、図 2 (a) において、Lg の部分のみに電界が印加され、L2 ~ L5 の部分は 0 V となり、上述の a 点の電界も 0 となる。つまりこの構成の場合、画像領域外の耐圧は、図 2 (a) の Lg の部分の沿面耐圧のみを考えればよい。

【0083】

この点が本発明の最大の特徴であり、低抵抗導体 5 の外側の領域 (図 2 (a) で低抵抗導体 5 よりも左側) には、放電耐圧を気にすることなく、自由に構造物を配置することが可能となる。

【0084】

また、本実施形態によれば、ゲッタ 8 の配置された辺に限らず、他の 3 辺の画像領域外の実質的な耐圧も向上させることができる。

即ち、低抵抗導体 5 と支持枠との距離を短くでき、小型軽量化に効果があるとともに、支持枠近辺の構成をラフにできる。具体的には、支持枠とリアプレートとの接着剤である、後述するフリットガラスのはみ出しなど、従来放電源の可能性があった物に対しても、気を使う必要が無くなる。

【 0 0 8 5 】

図 2 (b) においては、グランド接続端子 1 5 が低抵抗導体 5 の当接部位 6 に接続されている。グランド接続端子 1 5 は、A g , C u 等の金属よりなるロッドである。

また、グランド接続配線をフェースプレート側に取り出すような構成であってもよい。

【 0 0 8 6 】

図 2 (c) において、高圧導入端子 1 8 が画像表示領域 1 2 の高圧当接部位 7 に接続されている。1 8 は画像形成部材 1 2 に高電圧 (アノード電圧 V a) を供給するための高電圧導入端子である。この導入端子 1 8 は、A g , C u 等の金属よりなるロッドである。

また、高電圧配線をリアプレート側に取り出すような構成であってもよい。

【 0 0 8 7 】

本実施形態に用いる電子源 2 を構成する電子放出素子の種類は、電子放出特性や素子のサイズ等の性質が目的とする画像形成装置に適したものであれば、特に限定されるものではない。熱電子放出素子、あるいは電界放出素子、半導体電子放出素子、M I M 型電子放出素子、表面伝導型電子放出素子などの冷陰極素子等が使用できる。

【 0 0 8 8 】

後述する実施形態において示される表面伝導型電子放出素子は本実施形態に好ましく用いられるものであるが、上述の本出願人による出願、特開平 7 - 2 3 5 2 5 5 号公報に記載されたものと同様のものであるが、以下に簡単に説明する。

【 0 0 8 9 】

図 3 は、表面伝導型電子放出素子単体の構成の一例を示す模式図であり、(a) は平面図、(b) は断面図である。

図 3 において、4 1 は電子放出素子を形成するための基体、4 2 , 4 3 は一対の素子電極、4 4 は上記素子電極に接続された導電性膜で、その一部に電子放出部 4 5 が形成されている。電子放出部 4 5 は後述するフォーミング処理により、導電性膜 4 4 の一部が破壊、変形、変質されて形成されて高抵抗の部分で、導電

性膜 4 4 の一部に亀裂が形成され、その近傍から電子が放出されるものである。

【0090】

前記フォーミング工程は、上記一对の素子電極 4 2, 4 3 間に電圧を印加することにより行う。印加する電圧は、パルス電圧が好ましく、図 4 (a) に示した同じ波高値のパルス電圧を印加する方法、図 4 (b) に示した、波高値を漸増させながらパルス電圧を印加する方法のいずれの方法を用いてもよい。なお、パルス波形は図示した三角波に限定されるものではなく矩形波等の他の形状であってもよい。

【0091】

フォーミング処理により電子放出部を形成した後、「活性化工程」と呼ぶ処理を行う。これは、有機物質の存在する雰囲気中で、上記素子にパルス電圧を繰り返し印加することにより、炭素又は炭素化合物を主成分とする物質を、上記電子放出部及び／又はその周辺に堆積させるもので、この処理により素子電極間を流れる電流（素子電流 I_f ）、電子放出に伴う電流（放出電流 I_e ）ともに、増大する。

【0092】

このようなフォーミング工程及び活性化工程を経て得られた電子放出素子は、つづいて安定化工程を行うことが好ましい。この安定化工程は、真空容器内の特に電子放出部近傍の有機物質を排気する工程である。真空容器を排気する真空排気装置は、装置から発生するオイルが素子の特性に影響を与えないように、オイルを使用しないものを用いるのが好ましい。具体的には、ソーブションポンプとイオンポンプからなる真空排気装置等を挙げることができる。

【0093】

真空容器内の有機物質の分圧は、上記の炭素又は炭素化合物がほぼ新たに堆積しない分圧で 1.3×10^{-6} Pa 以下が好ましく、さらには 1.3×10^{-8} Pa 以下が特に好ましい。さらに真空容器内を排気するときには、真空容器全体を加熱して、真空容器内壁や、電子放出素子に吸着した有機物質分子を排気しやすくするのが好ましい。このときの加熱条件は、 $80 \sim 250^\circ\text{C}$ 、好ましくは 150°C 以上で、できるだけ長時間処理するのが望ましいが、特にこの条件に限るもの

ではなく、真空容器の大きさや形状、電子放出素子の構成などの諸条件により適宜選ばれる条件により行う。真空容器内の圧力は極力低くすることが必要で、 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ 以下が好ましく、更に $1.3 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ 以下が特に好ましい。

【0094】

安定化工程を行った後の、駆動時の雰囲気は、上記安定化処理終了時の雰囲気を維持するのが好ましいが、これに限るものではなく、有機物質が十分除去されていれば、真空度自体は多少低下しても十分安定な特性を維持することができる。

【0095】

このような真空雰囲気を採用することにより、新たな炭素又は炭素化合物の堆積を抑制でき、また真空容器や基板などに吸着した H_2O 、 O_2 など除去でき、結果として素子電流 I_f 、放出電流 I_e が、安定する。

【0096】

このようにして得られた表面伝導型電子放出素子の、素子に印加する電圧 V_f と素子電流 I_f 及び放出電流 I_e の関係は、図5に模式的に示すようなものとなる。図5においては、放出電流 I_e が素子電流 I_f に比べて著しく小さいので、任意単位で示している。なお、縦・横軸ともリニアスケールである。

【0097】

図5に示すように、本表面伝導型電子放出素子はある電圧（しきい値電圧と呼ぶ、図中の V_{th} ）以上の素子電圧 V_f を印加すると急激に放出電流 I_e が増加し、一方しきい値電圧 V_{th} 以下では放出電流 I_e がほとんど検出されない。つまり、放出電流 I_e に対する明確なしきい値電圧 V_{th} を持った非線形素子である。これを利用すれば、2次元的に配置した電子放出素子にマトリクス配線を施し、単純マトリクス駆動により所望の素子から選択的に電子を放出させ、これを画像形成部材に照射して画像を形成させることが可能である。

【0098】

画像形成部材である蛍光膜の構成の例を説明する。図6は、蛍光膜を示す模式図である。蛍光膜51は、モノクロームの場合は蛍光体のみから構成することができる。カラーの蛍光膜の場合は、蛍光体の配列によりブラックストライプある

いはブラックマトリクスなどと呼ばれる黒色導電材 5 2 と R G B 3 色等の蛍光体 5 3 とから構成することができる。ブラックストライプ、ブラックマトリクスを設ける目的は、カラー表示の場合、必要となる三原色蛍光体の各蛍光体 5 3 間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることと、蛍光膜 5 1 における外光反射によるコントラストの低下を抑制することにある。ブラックストライプの材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料を用いることができる。

【 0 0 9 9 】

フェースプレート 1 1 に蛍光体を塗布する方法は、モノクローム、カラーによらず、沈澱法、印刷法等が採用できる。蛍光膜 5 1 の内面側には、不図示のメタルバックが設けられる。メタルバックを設ける目的は、蛍光体 5 3 の発光のうち内面側への光をフェースプレート 1 1 側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体 5 3 を保護すること等である。メタルバックは、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化处理（通常、「フィルミング」と呼ばれる。）を行い、その後 A 1 を真空蒸着等を用いて堆積させることで作製できる。

【 0 1 0 0 】

フェースプレート 1 1 には、更に蛍光膜 5 1 の導電性を高めるため、蛍光膜 5 1 の外面側に透明電極を設けてもよい。

カラー表示の場合は、各色蛍光体と電子放出素子とを対応させる必要があり、十分な位置合わせが不可欠となる。

【 0 1 0 1 】

上述のような構成を有する本実施形態により、薄型の平板型電子線画像形成装置の信頼性を向上させることが可能となる。このように形成された画像形成装置を用いて、行列配線座標上に形成した電子放出素子に走査信号と画像信号とを印加し、画像形成部材のメタルバックに高電圧を印加することにより、大型で薄型の画像を表示する画像表示装置を提供することができる。

【 0 1 0 2 】

以下、図面を参照しつつ本実施形態の画像形成装置の製造方法について説明する。

表面伝導型電子放出素子を、基板を兼ねるリアプレート上に複数形成し、マトリクス状に配線して電子源を形成し、これを用いて画像形成装置を作成した。以下に図 7 (a) ~ (e) を参照して、作成手順を説明する。

【0103】

(工程-a) : 洗浄した青板ガラスの表面に、 $0.5\mu\text{m}$ の SiO_2 層をスパッタリングにより形成し、リアプレート 1 とした。つづいて超音波加工機によりグランド接続端子の導入のための直径 4mm の円形の通過孔を形成する。

【0104】

次に、リアプレート 1 上にスパッタ成膜法とフォトリソグラフィ法を用いて表面伝導型電子放出素子の素子電極 21 と 22 を形成する。材質は 5nm の Ti 、 100nm の Ni を積層したものである。素子電極間隔は $2\mu\text{m}$ とした (図 7 (a))。

【0105】

(工程-b) : Ag ペーストを所定の形状に印刷し、焼成することにより Y 方向配線 23 を形成した。該配線は電子源形成領域の外部まで延長され、図 1 における電子源駆動用配線 3-2 となる。この配線 23 の幅は $100\mu\text{m}$ 、厚さは約 $10\mu\text{m}$ である (図 7 (b))。

【0106】

(工程-c) : PbO を主成分とし、ガラスバインダーを混合したペーストを用い、同じく印刷法により絶縁層 24 を形成する。これは上記 Y 方向配線 23 と後述の X 方向配線を絶縁するもので、厚さ約 $20\mu\text{m}$ となるように形成した。なお、素子電極 22 の部分には切り欠きを設けて、X 方向配線と素子電極の接続をとるようにしてある (図 7 (c))。

【0107】

(工程-d) : X 方向配線 25 を上記絶縁層 24 上に形成する (図 3 (d))。方法は Y 方向配線 23 の場合と同じで、X 方向配線 25 の幅は $300\mu\text{m}$ 、厚さは約 $10\mu\text{m}$ である。続いて、 PbO 微粒子よりなる導電性膜 26 を形成する

【0 1 0 8】

導電性膜 2 6 の形成方法は、配線 2 3, 2 5 を形成した基板 1 上に、スパッタリング法により Cr 膜を形成し、フォトリソグラフィ法により、導電性膜 2 6 の形状に対応する開口部を Cr 膜に形成する。

【0 1 0 9】

続いて、有機 Pd 化合物の溶液 (ccp-4230: 奥野製薬 (株) 製) を塗布して、大気中 300℃、12 分間の焼成を行って、PdO 微粒子膜を形成した後、上記 Cr 膜をウェットエッチングにより除去して、リフトオフにより所定の形状の導電性膜 2 6 とする (図 3 (e))。

【0 1 1 0】

(工程-e): リアプレート 1 上に更に、PbO を主成分とし、ガラスバインダーを混合したペーストを塗布する。尚、その塗布領域は、上記素子電極 2 1, 2 2, X 方向 2 5 及び Y 方向配線 2 3、導電性膜 2 6 が形成された領域 (図 1 の電子源領域 2) 以外であって、図 1 の支持枠 4 の内側に相当する領域である。

【0 1 1 1】

(工程-g): 図 1、図 2 に示すように、リアプレート 1 とフェースプレート 1 1 との間の隙間を形成する支持枠 4 と上記リアプレートとをフリットガラスを用いて接続する。ゲッタ 8 の固定もフリットガラスを用いて同時に行う。

【0 1 1 2】

(工程-h): フェースプレート 1 1 を作成する。リアプレート 1 と同様に、SiO₂ 層を設けた青板ガラスを基体として用いる。超音波加工により、排気管接続用の開口部と高圧接続端子導入口を形成する。続いて、印刷により高圧導入端子当接部と、これを後述のメタルバックを接続する配線を Au にて形成、さらに蛍光膜のブラックストライプ、続いて、ストライプ状の蛍光体を形成、フィルミング処理を行った後、この上に厚さ約 20 μm の Al 膜を真空蒸着法により堆積して、メタルバックとした。こうして形成された膜のうち、メタルバック上に形成された部分は、入射した電子ビームが反射されるのを制御する効果がある。これにより反射された電子が真空容器の内壁などに衝突しチャージアップを起こ

すことを防ぐなど、好ましい効果がある。

【0 1 1 3】

更に、前記メタルバックを取り囲むようにして、Auペーストを印刷し、焼成してAuの低抵抗導体5を形成する。低抵抗導体5の幅は2 mm、厚さは約10 μ m、メタルバックとの距離は20 mmである。

【0 1 1 4】

(工程-i) : リアプレート1と接合した支持棒4を上記のフェースプレート11とフリットガラスを用いて接合する。グランド接続端子、高電圧導入端子及び排気管の接合も同時に行う。グランド接続端子、高圧導入端子はAgの棒である。

【0 1 1 5】

なお、電子源の各電子放出素子と、フェースプレートの蛍光膜の位置が正確に対応するように、注意深く位置合わせを行う。

【0 1 1 6】

(工程-j) : 画像形成装置を、不図示の排気管を介して真空排気装置に接続し、容器内を排気する。容器内の圧力が 10^{-4} Pa以下となったところで、フォーミング処理を行う。

【0 1 1 7】

フォーミング工程は、X方向の各行毎に、X方向配線に図4 (b) に模式的に示すような波高値の漸増するパルス電圧を印加して行った。パルス間隔T1は10 sec.、パルス幅T2は1 msec.とした。なお、図には示されていないが、フォーミング用のパルスの間に波高値0.1 Vの矩形波パルスを挿入して電流値を測定して、電子放出素子の抵抗値を同時に測定し、1素子あたりの抵抗値が1 M Ω を越えたところで、その行のフォーミング処理を終了し、次の行の処理に移る。これを繰り返して、全ての行についてフォーミング処理を完了する。

【0 1 1 8】

(工程-k) : 次に活性化工程処理を行う。この処理に先立ち、上記画像形成装置を200℃に保持しながらイオンポンプにより排気し、圧力を 10^{-5} Pa以下まで下げる。つづいてアセトンを真空容器内に導入する。圧力は、 1.3×1

0^{-2} Pa となるように導入量を調整した。つづいて、X 方向配線にパルス電圧を印加する。パルス波形は、波高値 16 V の矩形波パルスとし、パルス幅は 100 μ sec. とし 1 パルス毎に 125 μ sec 間隔でパルスを加える X 方向配線を隣の行に切り替え、順次行方向の各配線にパルスを印加することを繰り返す。この結果各行には 10 msec. 間隔でパルスが印加されることになる。この処理の結果、各電子放出素子の電子放出部近傍に炭素を主成分とする堆積膜が形成され、素子電流 I_f が大きくなる。

【0119】

(工程-1) : 安定化工程として、真空容器内を再度排気する。排気は、画像形成装置を 200℃ に保持しながら、イオンポンプを用いて 10 時間継続した。この工程は真空容器内に残留した有機物質分子を除去し、上記炭素を主成分とする堆積膜のこれ以上の堆積を防いで、電子放出特性を安定させるためのものである。

【0120】

(工程-m) : 画像形成装置を室温に戻した後、(工程-k) で行ったのと同様の方法で、X 方向配線にパルス電圧を印加する。さらに高電圧導入端子を通じて、画像形成部材に 5 kV の電圧を印加すると蛍光膜が発光する。なお、このときグランド接続端子をグランドに接続する。目視により、発光しない部分あるいは非常に暗い部分がないことを確認し、X 方向配線及び画像形成部材への電圧の印加を止め、排気管を加熱溶着して封止する。続いて、高周波加熱によりゲッタ処理を行い、画像形成装置を完成する。

【0121】

以上のようにして製造された画像形成装置は、輝度の高く、かつ放電の無い良好な画像を表示することができた。

【0122】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態について、図8を参照して説明する。

図8は、第1の実施形態の図1に相当し、本実施形態の画像形成装置の構成の一例を模式的に示す平面図で、フェースプレート上方から見た場合の構成を示す

以下、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。

【0 1 2 3】

5 は本発明の特徴部分である低抵抗導体であり、フェースプレートの内面に蛍光体領域の周りのうち、ゲッタ 8 がある 1 辺のみに形成されている。

【0 1 2 4】

このように、構造物が配置された部分の外側にのみ低抵抗導体を形成することで、コスト的に有利になる。

以上のようにして製造された画像形成装置は、輝度の高く、かつ放電の無い良好な画像を表示することができた。

【0 1 2 5】

(第 3 の実施形態)

本発明の第 3 の実施形態について、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。本実施形態の画像形成装置を、フェースプレート上方から見た場合の構成は、第 1 の実施形態と同様図 1 で示される。

また、画像形成部材である蛍光体膜の構成も第 1 の実施形態と同様に、図 6 に示される。

【0 1 2 6】

図 9 は、本実施形態における、図 1 の A - A' の線に沿った断面の構成を示す模式図である。

第 1 の実施形態と異なるのは、低抵抗導体 5 と画像形成部材 1 2 との間の真空容器内壁に形成された帯電を抑制する導電性膜 1 4 である。

【0 1 2 7】

導電性膜 1 4 の材質は、所定のシート抵抗値が得られ、十分な安定性を有するものであれば特に限定されない。例えばグラファイト微粒子を適当な密度で分散させた膜が適用できる。この膜は十分薄いので画像形成部材 1 2 のメタルバック上に形成されても、蛍光体に到達して発光に寄与する電子の数を減らすほどの悪影響は実質的にない。

【0 1 2 8】

導電性膜 1 4 は、本実施形態においては、前述した第 1 の実施形態の（工程－h）中の低抵抗導体 5 に続いて形成した。具体的には、カーボン微粒子分散液をスプレーコート、乾燥して導電性膜 1 4 を形成する。形成条件は、導電性膜 1 4 のシート抵抗値が $10^{11} \Omega / \square$ 程度となるように予め求めておいた条件とする。

【0 1 2 9】

本実施形態の構成において、上記低抵抗導体 5 と画像形成部材 1 2 との距離を 1 0 m m まで縮めても、放電の無い、良好な画像を表示することができた。

【0 1 3 0】

本実施形態の導電性膜 1 4 によって、実質的に沿面耐圧を向上させることができたのは、以下のように説明される。

【0 1 3 1】

電子源を用いた画像形成装置においては、電子線の一部が、画像領域内より散乱されて、または直接画像領域外の真空容器内壁に衝突し、2 次電子を放出させてチャージアップが進み放電にいたる場合がある。

導電性膜 1 4 は、このチャージを逃がす効果があり、そのため上記低抵抗導体 5 と画像形成部材 1 2 との沿面耐圧を向上させることができたと考えられる。

【0 1 3 2】

導電性膜 1 4 のシート抵抗値は大きすぎるとその効果が無いので、ある程度の導電性が必要であるが、抵抗値が小さすぎると画像形成部材 1 2 と低抵抗導体 5 の間に流れる電流が大きくなり、消費電力を増加させてしまうため、その効果を損なわない範囲で抵抗を大きくする必要がある。画像形成装置の形状にもよるが、シート抵抗値が $10^7 \sim 10^{14} \Omega / \square$ の範囲が好ましい。

【0 1 3 3】

（第 4 の実施形態）

本発明の第 4 の実施形態について、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。本実施形態の画像形成装置の構成は、基本的に第 1 の実施形態と同じである。第 1 の実施形態と異なるのは、低抵抗導体 5 への電位の与えかたで、第 1 の実施形態では電子源と同じ 0 V だったのに対し、本実施形態では、電子源電位（0 V）と画像形成部材 1 2 の電子加速電圧 V_a の間の任意の電位を与える。

【0 1 3 4】

即ち、電子加速電圧 V_a を、画像形成部材 1 2 ～低抵抗導体 5 に沿った沿面間と、低抵抗導体 5 ～電子源領域 2 に沿った沿面間に任意の割合で分割する。この分割の割合が、耐圧的に弱い構造物を含む低抵抗導体 5 ～電子源領域 2 に小さく、比較的強い画像形成部材 1 2 ～低抵抗導体 5 間に大きくなるようにすることで、全体としての耐圧向上を図るという構成である。

【0 1 3 5】

この構成の場合、低抵抗導体 5 の電位を 0 V にした場合と比べ、画像形成部材 1 2 ～低抵抗導体 5 間の電位差が小さくなるため、電界強度も小さくなり、図 2 (a) 中の L_g をその分だけ小さくすることが可能となり、結果的に画像形成装置の更なる小型軽量化を図ることができる。

【0 1 3 6】

具体的には、本実施形態において、低抵抗導体 5 の電位を $1/2 V_a$ としたところ、 L_g は、10 mm まで小さくすることができ、第 1 の実施形態と同様、放電の無い良好な画像表示を実現できた。

【0 1 3 7】

低抵抗導体 5 への電位は、不図示の外付けの抵抗分割回路を通して、画像形成部材への電源より供給される。または、容量分割回路を通して供給されたり、別電源より供給されてもよい。

【0 1 3 8】

また第 3 の実施形態と同様、画像形成部材～低抵抗導体 5 に沿った沿面に、チャージアップ防止のため帯電を抑制する導電性膜を設けると、更に L_g を小さくすることができ、小型軽量化に効果がある。

【0 1 3 9】

また、低抵抗導体 5 ～電子源に沿った沿面に導電性膜を設けると、 $L_2 \sim L_5$ 間を小さくすることができ、同様に小型軽量化に効果がある。この場合、ゲッタなど $L_2 \sim L_5$ 間に配置された構造物にも帯電防止膜を設けるとより効果的である。

【0 1 4 0】

(第 5 の実施形態)

本発明の第 5 の実施形態について、第 1 の実施形態と異なる部分のみ説明する。

図 1 0 は、本実施形態の画像形成装置の構成の一例を模式的に示す平面図で、フェースプレート上方から見た場合の構成を示し、便宜上フェースプレートの上半面を取り除いた図となっている。

【 0 1 4 1 】

第 1 の実施形態の図 1 と異なる点は、スペーサ 1 0 1 とスペーサ支持体 1 0 2 である。

スペーサ 1 0 1 は、画像形成装置の大型化、あるいはフェースプレート 1 1 及びリアプレート 1 の薄型化に伴い必要となる場合がある。

【 0 1 4 2 】

また、スペーサ 1 0 1 は、上述したとおり、高電界が印加される画像表示部内に配置されるため、放電防止用にさまざまな手法が用いられる（例えば、前述の特開昭 5 7 - 1 1 8 3 5 5 号公報、特開昭 6 1 - 1 2 4 0 3 1 号公報）

【 0 1 4 3 】

本実施形態におけるスペーサ 1 0 1 は薄板ガラスを材料としており、予め表面に帯電を抑制する導電性膜を成膜し、アルミナ製のスペーサ支持体 1 0 2 と無機接着剤で接着された後、第 1 の実施形態の（工程 - i）の工程で、フリットガラスを用い、リアプレート、フェースプレートなどと共に接合される。

【 0 1 4 4 】

5 は本発明の特徴部分である低抵抗導体であり、第 1 の実施形態と同様、フェースプレート 1 1 の内面に画像表示領域 1 2 の周りを取り囲んで形成されている。また、図 1 0 に示すように、スペーサ支持体 1 0 2 は、低抵抗導体 5 の外側に（画像表示領域 1 2 外）に配置される。

【 0 1 4 5 】

図 1 1 は、図 1 0 の D - D' の線に沿った断面の構成を示す模式図である。

図中、1 1 はフェースプレート、1 2 は蛍光膜とメタルバックと呼ばれる金属膜（例えば A 1）からなる画像形成部材、1 0 1 はスペーサ、1 0 2 はスペーサ

支持体、103はフリットガラス、3-1は取り出し配線である。低抵抗導体5は、第1の実施形態と同様、電子源電位である0Vにする。

【0146】

この構成において製造された画像形成装置は、スペーサ支持体102の形状に関わらず、輝度の高く、かつ放電の無い良好な画像を表示することができた。

【0147】

この理由としては、第1の実施形態のゲッタ部分の耐圧向上と全く同様に説明できる。即ち、スペーサ支持体102には全く電界がかからないためである。

【0148】

また、第1の実施形態に対する第2～第4の実施形態のような構成も、本実施形態に対しても全く同様に適応できるのは言うまでもない。

具体的には、①画像領域外に構造物が無い辺に対しては低抵抗導体5を形成しなかったり、②低抵抗導体5と画像形成部材12の間に帯電防止膜14を成膜したり、③低抵抗導体5の電位を画像形成部材12と電子源電位の間の任意の値に規定する構成である。

【0149】

③の場合には、画像形成部材～低抵抗導体5に沿った沿面に、チャージアップ防止のため帯電抑制膜を設けると、小型軽量化に効果がある。また、低抵抗導体5～電子源に沿った沿面に帯電抑制膜を設けると、同様に小型軽量化に効果がある。この場合、スペーサ支持体102にも帯電抑制膜を設けるとより効果的である。

【0150】

【発明の効果】

本発明によれば、画像領域外の放電を抑制し、高輝度で良好な画像の表示が可能な画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 2】

図 1 の実線 A - A'、B - B'、C - C' に沿った概略断面図である。

【図 3】

本発明に使用した表面伝導型放出素子の模式図である。

【図 4】

本発明に使用した表面伝導型放出素子の電子放出部形成の際に用いるパルス電圧の波形を示す特性図である。

【図 5】

本発明に使用した表面伝導型放出素子の典型的な電気特性を示す特性図である。

【図 6】

本発明の画像表示装置の画像形成部材の構成を示す模式図である。

【図 7】

第 1 の実施形態の画像表示装置の製造工程の一部を示す概略平面図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示す概略平面図である。

【図 1 1】

図 1 0 の実線 D - D' に沿った概略断面図である。

【図 1 2】

従来知られた表面伝導型放出素子の一例を示す概略平面図である。

【図 1 3】

従来知られた F E 型素子の一例を示す概略断面図である。

【図 1 4】

従来知られたMIM型素子の一例を示す概略断面図である。

【図 1 5】

従来の画像形成装置のゲッタ部分近傍を示す概略断面図である。

【図 1 6】

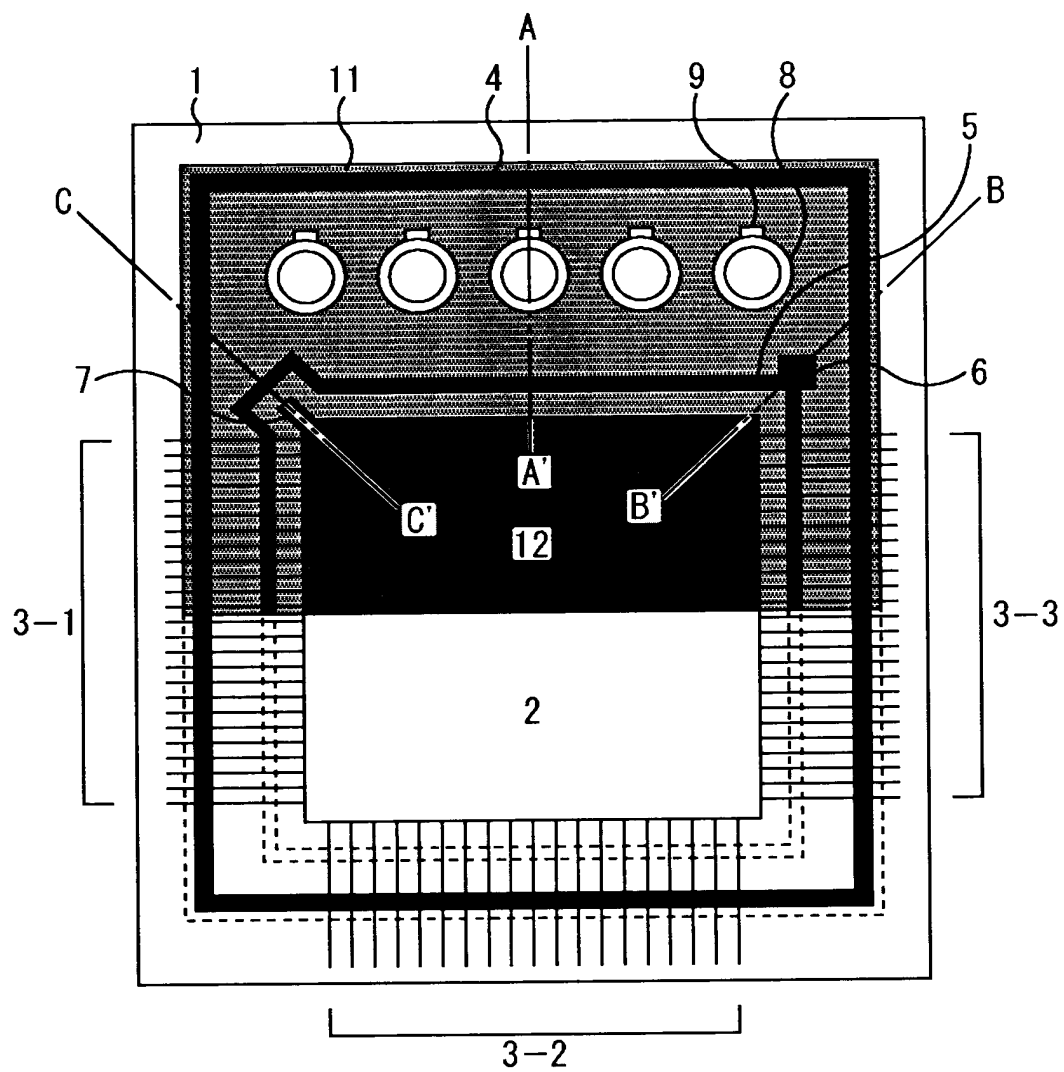
従来の画像形成装置のスペーサ支持部近傍を示す概略断面図である。

【符号の説明】

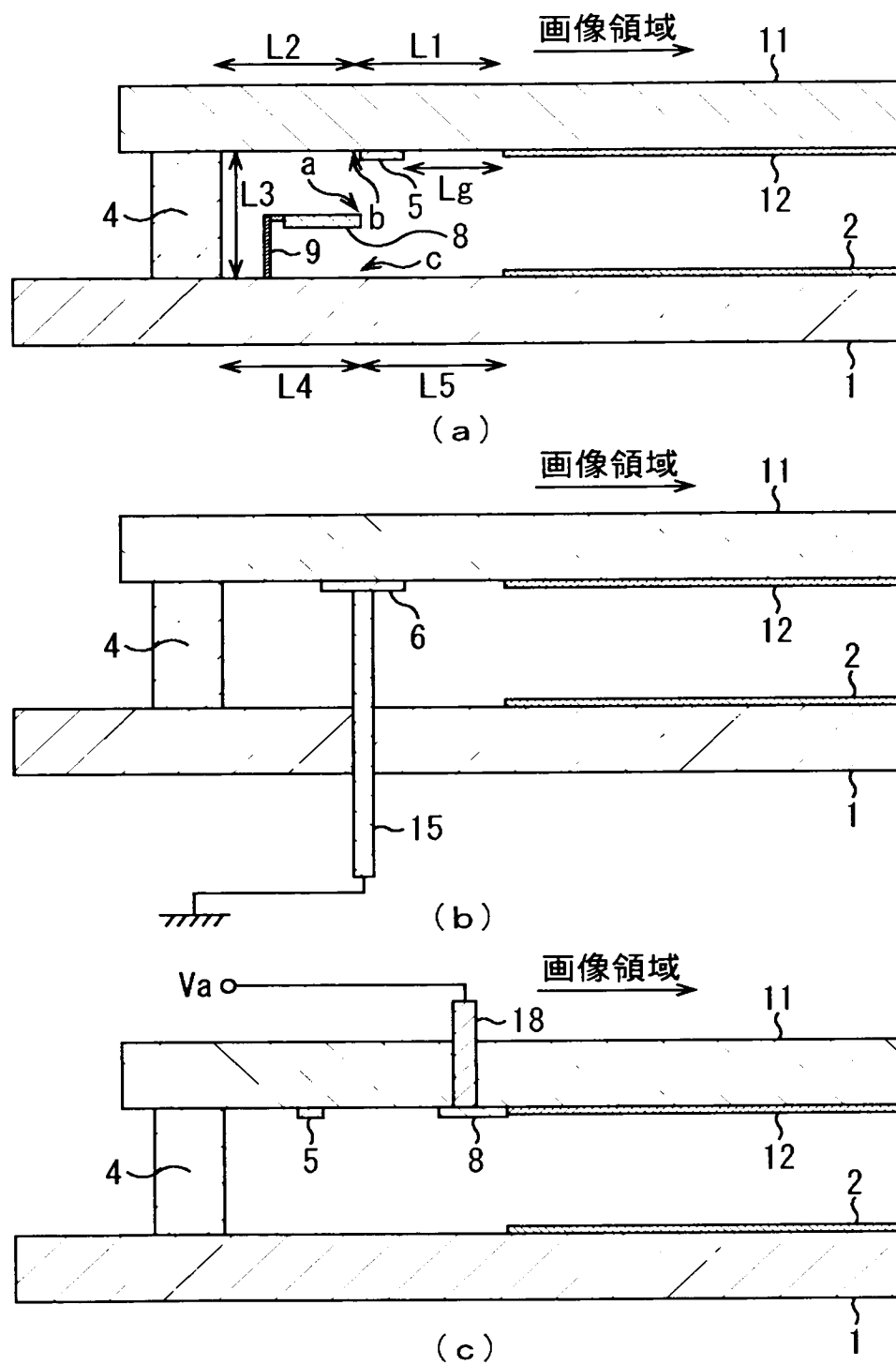
- 1 : 電子源基板を兼ねるリアプレート
- 2 : 電子源領域
- 3 : 電子源駆動用配線
- 4 : 支持枠
- 5 : 低抵抗導体
- 6 : グランド端子当接領域
- 7 : 高圧端子当接領域
- 8 : ゲッタ
- 9 : ゲッタ支持体
- 11 : フェースプレート
- 12 : 画像表示部材
- 14 : 帯電防止膜
- 101 : スペーサ
- 102 : スペーサ支持部材
- 103 : フリット

【書類名】 図面

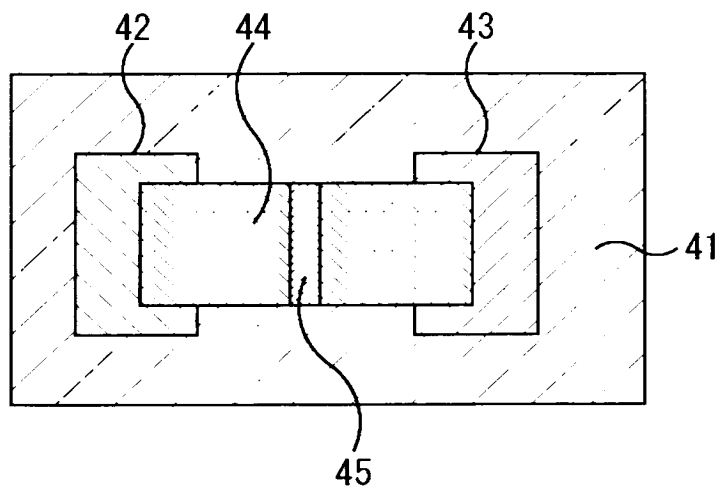
【图 1】



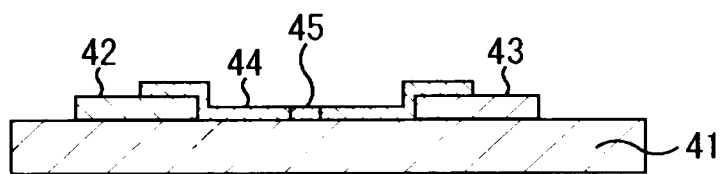
【図 2】



【図 3】

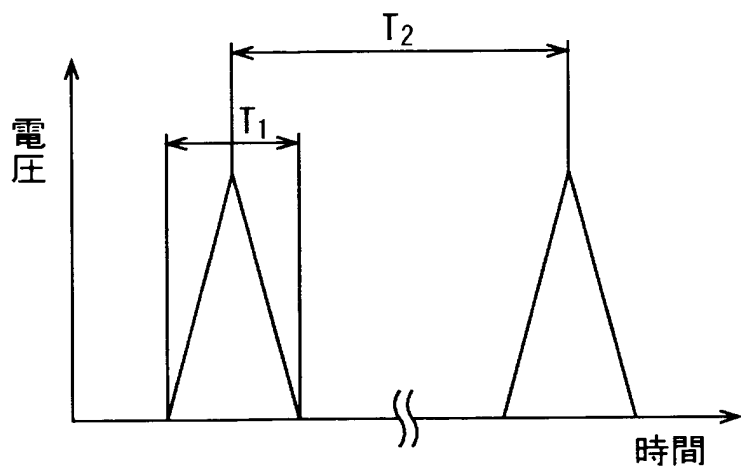


(a)

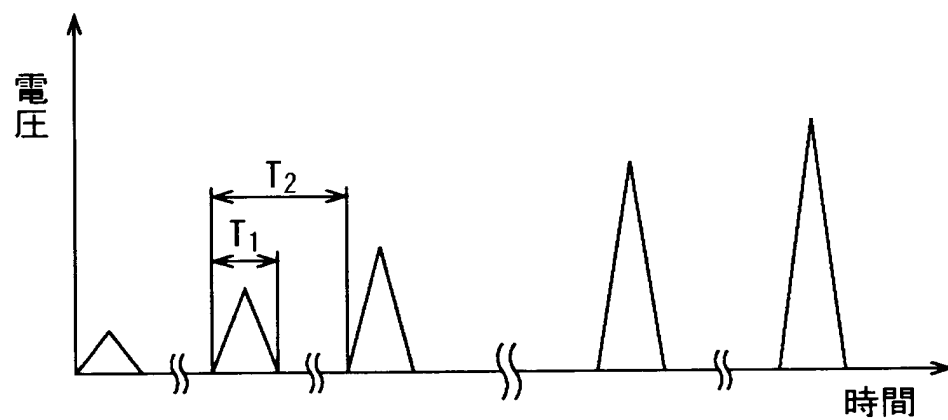


(b)

【図 4】

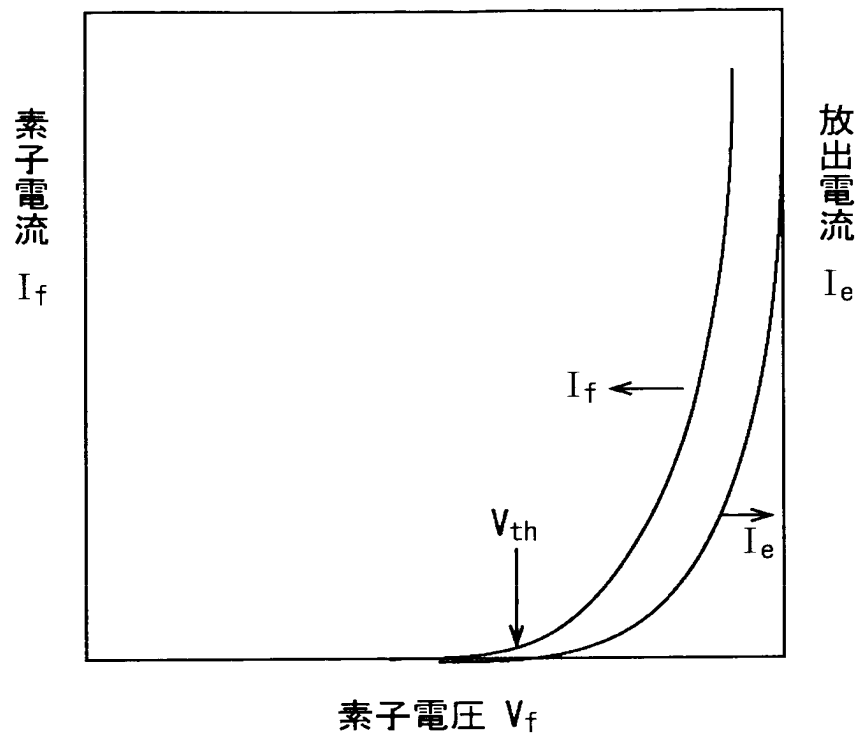


(a)

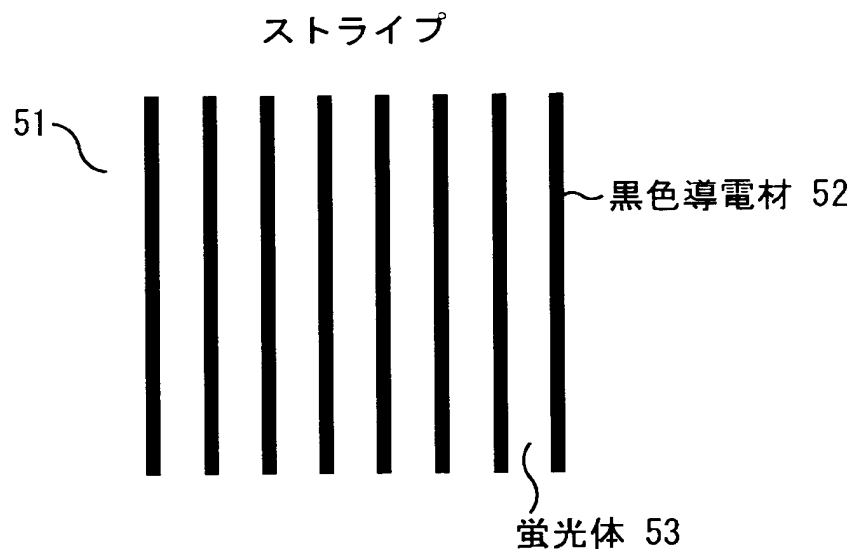


(b)

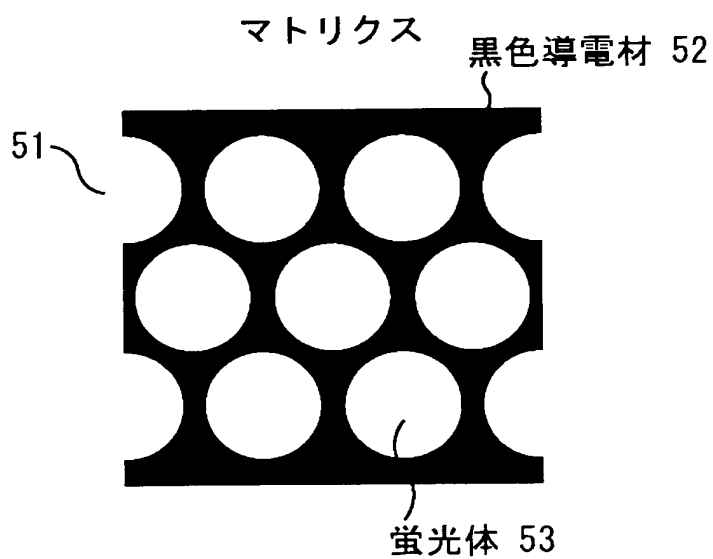
【図 5】



【図 6】

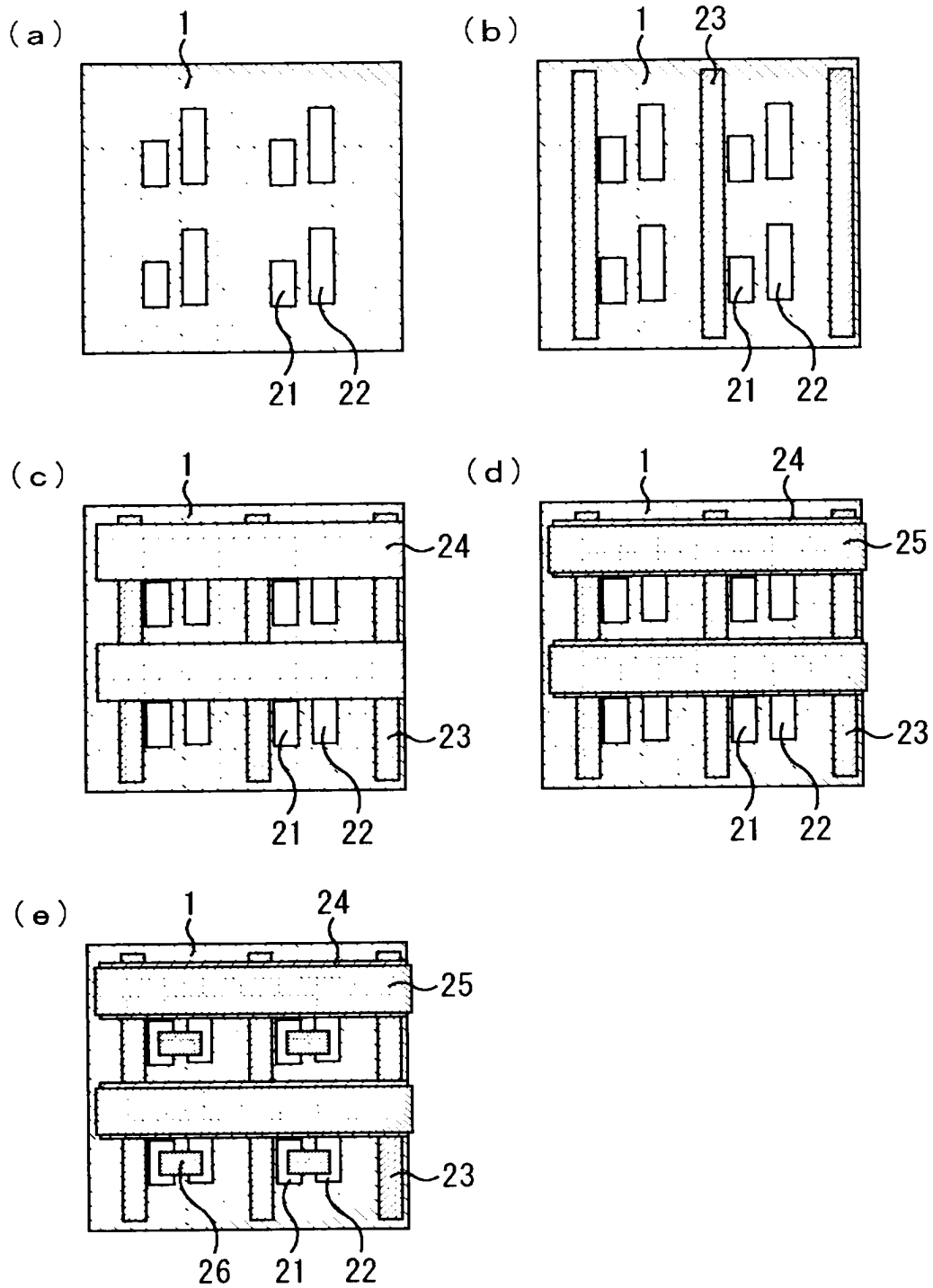


(a)

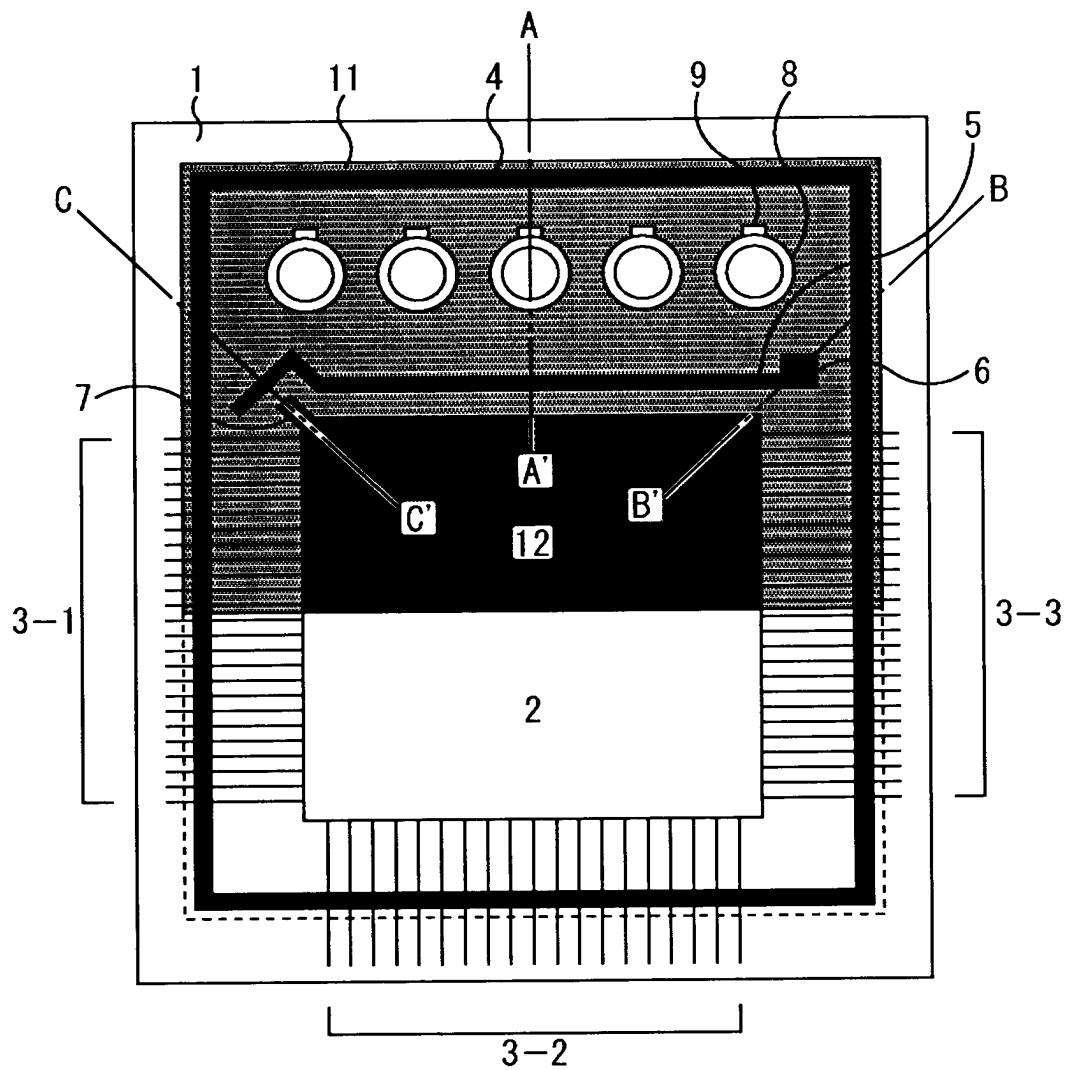


(b)

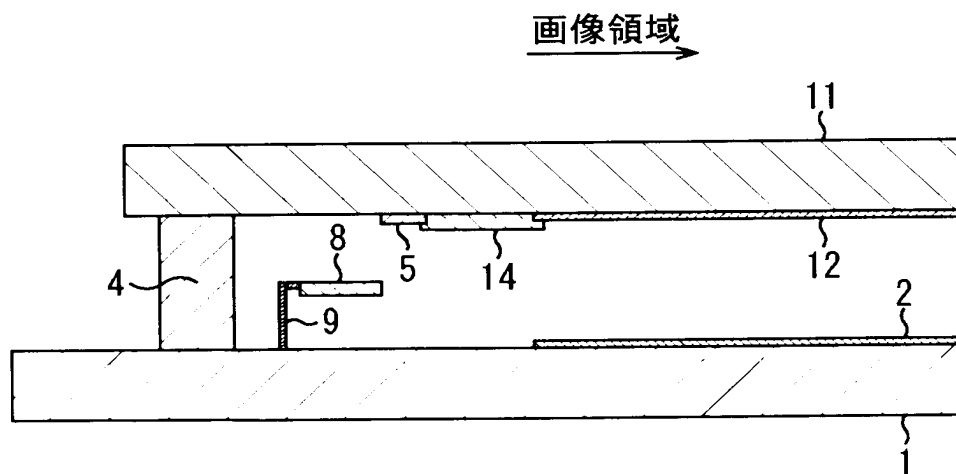
【図 7】



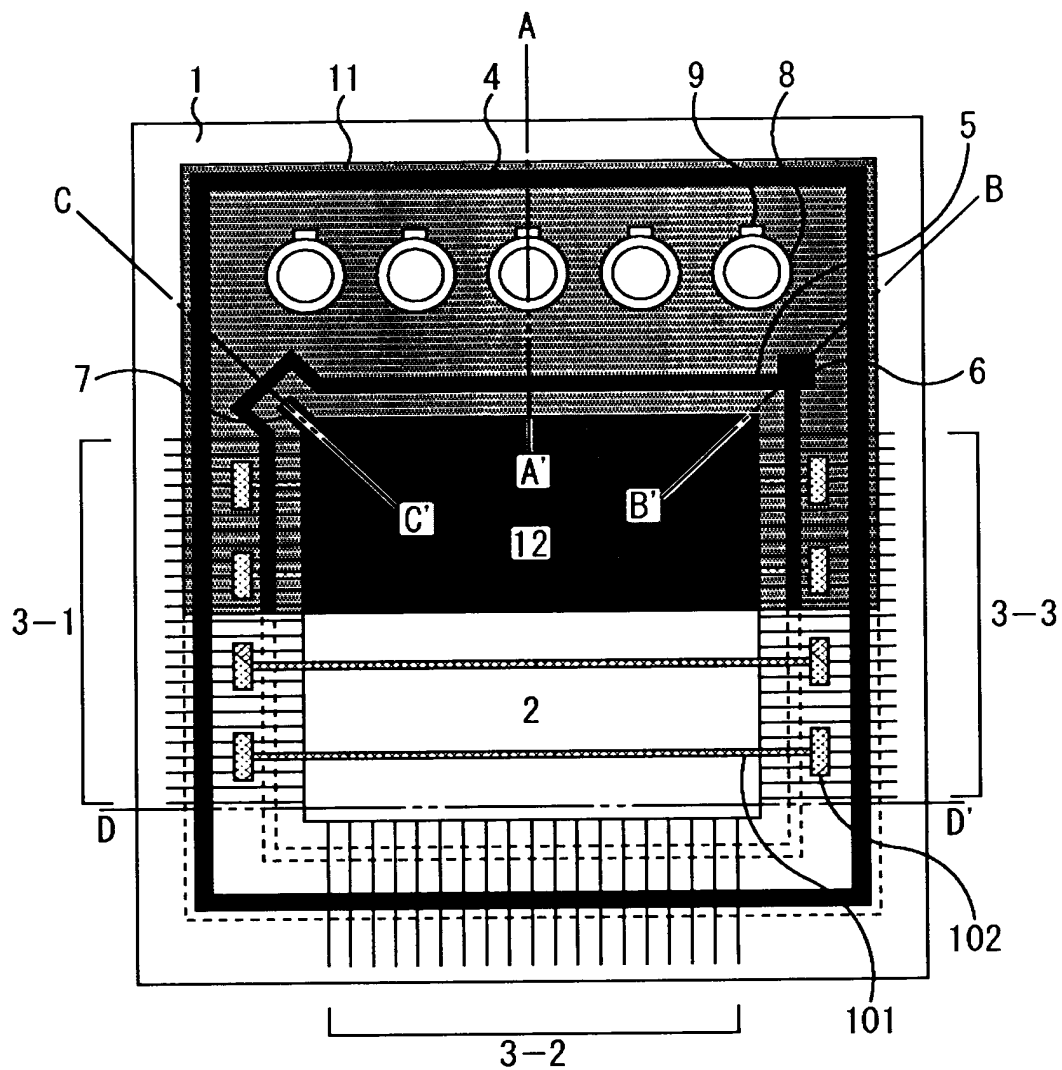
【図 8】



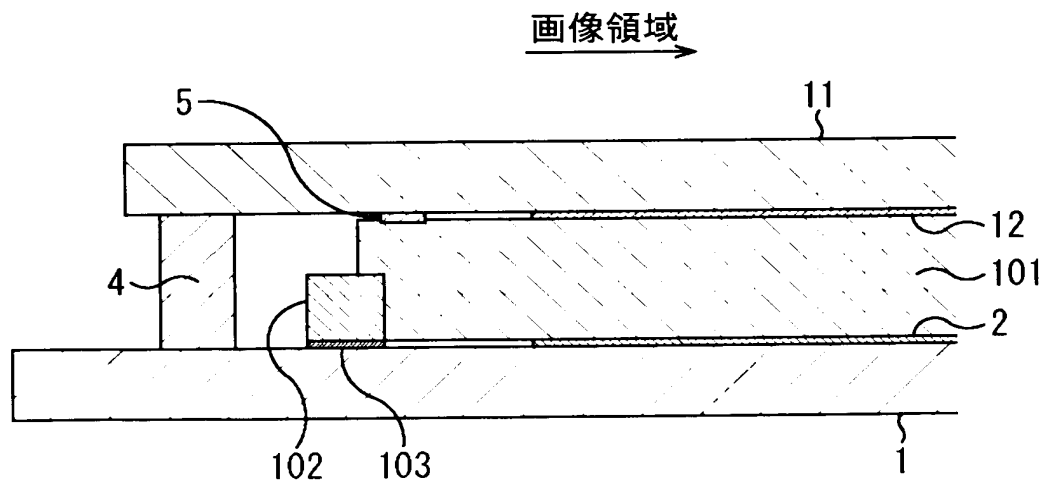
【図 9】



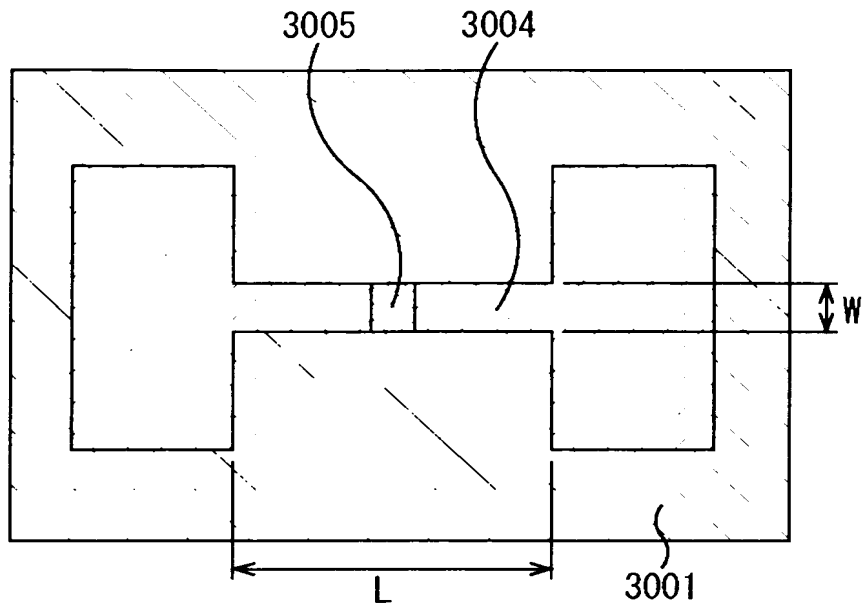
【図 10】



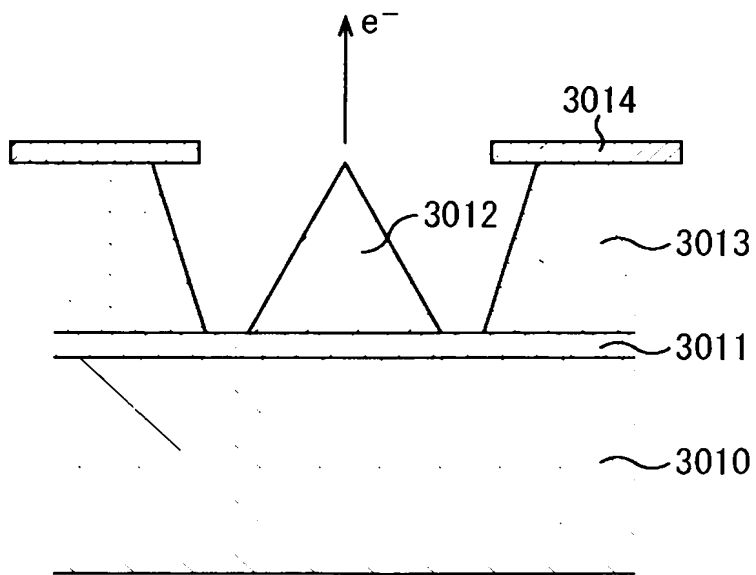
【図 11】



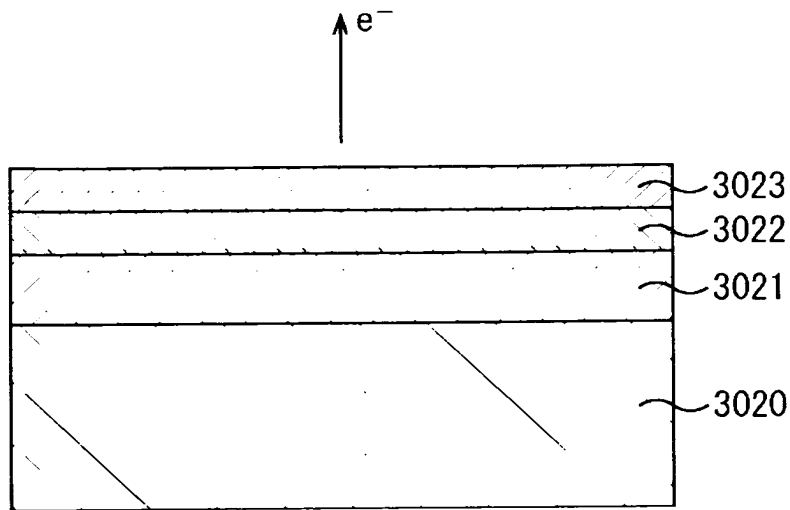
【図12】



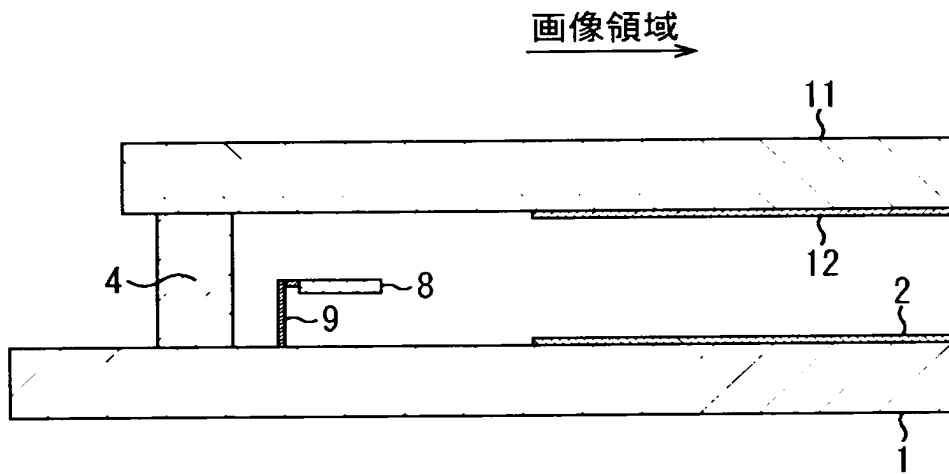
【図13】



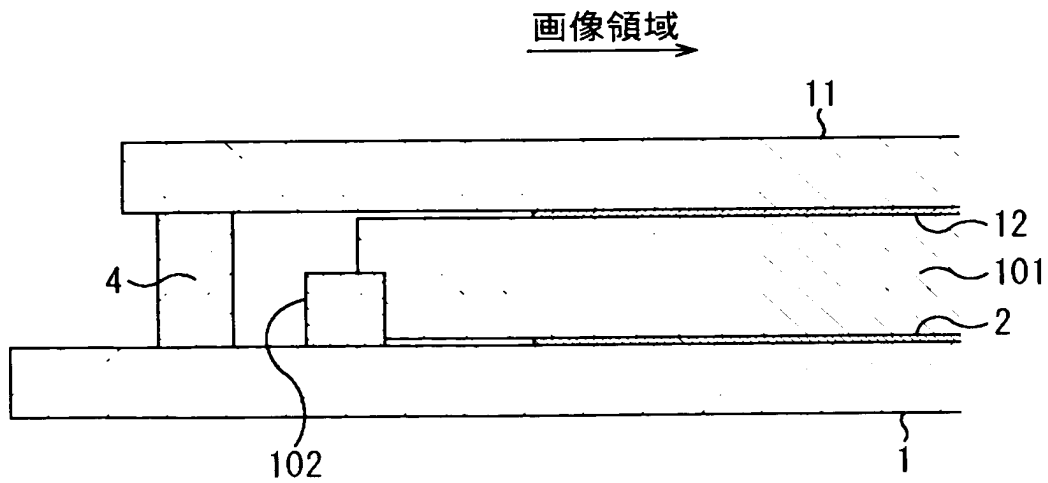
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像表示時の画像領域外に起因する放電を防止し、良好な表示画像を得るための画像表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 複数の行方向配線と複数の列方向配線とによりマトリクス状に電子放出素子が結線されたリアプレート 1 と、電子放出素子からの電子ビームの照射により発光する蛍光体が形成されたフェースプレート 1 1 とを対向させて真空容器を構成する画像形成装置を対象とし、フェースプレート 1 1 の真空容器内面に画像表示領域 1 2 及び高圧当接部位 7 の周りを取り囲むように導電性薄膜として低抵抗導体 5 が形成される。そして低抵抗導体 5 は、電子源のうち最も低い電位（例えば 0 V）と画像表示領域 1 2（蛍光体面）に印加される電子加速電圧 V_a との間の所定電位に規定される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社